



P 0099 / 00382

SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 23 AUG 1999  
WIPO PCT

**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Bern, 19. Aug. 1999

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*U. Kohler*

geig 19 Provinziale Infektion

Autunno!

**PATENTGESUCH NR. 1998 2280/98**

**HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)**

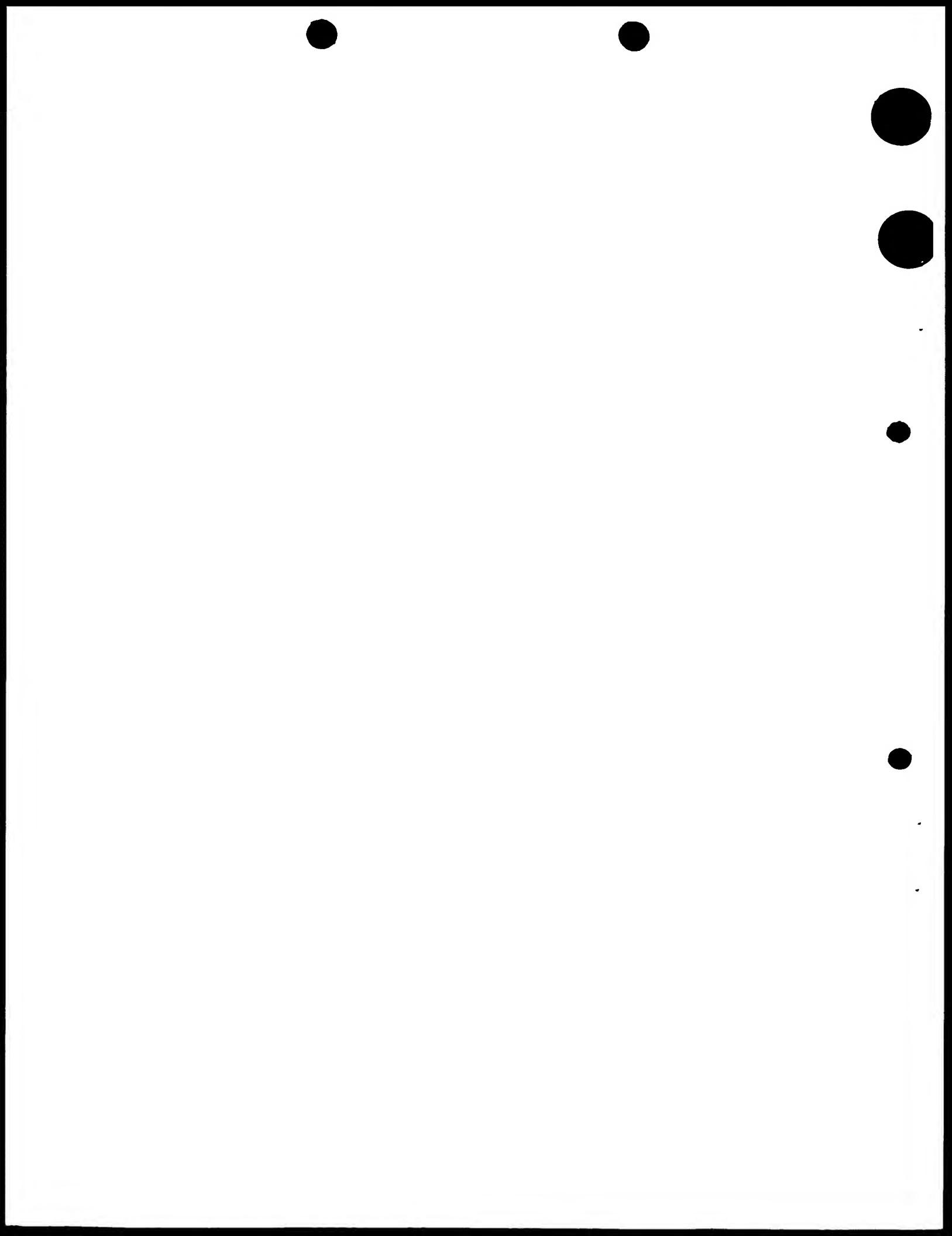
Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

**Titel:**  
Verfahren zum Schweißen von Rohren sowie Einrichtung zu dessen Durchführung.

**Patentbewerber:**  
Elpatronic AG  
Industriestrasse 35  
8962 Bergdietikon

Anmeldedatum: 13.11.1998

Voraussichtliche Klassen: B23K, F16L



1000100

Verfahren zum Schweißen von Rohren sowie  
Einrichtung zu dessen Durchführung

5 Die Erfindung betrifft Verfahren zum Schweißen von Rohren gemäss Oberbegriff der Ansprüche 1, 8 und 11. Ferner betrifft die Erfindung eine modulare Einrichtung zur Durchführung der Erfindung gemäss den Ansprüchen 12, 13, 15, 20 und 23.

10 Es ist bekannt, Rohre stumpf zu schweissen, z.B. mittels Hochfrequenzschweissung. DE-C-44 32 674 zeigt eine spezielle Halteeinrichtung zum Schweißen dünnwandiger Rohre, welche z.B. mittels Laser geschweisst werden. Insbesondere in der Automobil-Industrie besteht 15 zunehmender Bedarf nach dünnwandigen Rohren verschiedenster Dimensionen, welche nach der Schweissung durch Hochdruckverformung zu Karrosseriebauteilen umgeformt werden. Unter dünnwandig werden dabei in der Regel Rohre verstanden, deren Verhältnis von Durchmesser zu Materialdicke 20 grösser als 65 ist. Es besteht dabei Bedarf nach Schweissmaschinen, welche solche Rohre in verschiedenen Dimensionen und Formen und auch in verschiedenen Stückzahlen von einzelnen Versuchsmustern bis zu Serienstückzahlen wirtschaftlich schweissen können.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, mittels welchem verschiedenste Rohrdimensionen und Rohrformen auf einfache Weise ohne aufwendige Umrüstung der Schweissmaschine zur Schweissung gebracht werden können.

30 Dies wird mit einem Verfahren gemäss Anspruch 1 erreicht.

Dadurch, dass die Vorpositionierung des Rohlings durch die angetrieben verstellbaren Werkzeuge erfolgt, können eine Vielzahl von Formen und Dimensionen 35 von Rohren geschweisst werden, wobei die jeweilige Anpassung nur durch Verstellen der Werkzeuge ohne deren Auswechselung erfolgen kann.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zu-  
grunde beim Schweißwerkzeug selber für die dort positio-  
nierten bzw. zentrierten Rohlinge eine optimale  
Schweißposition der zu verschweissenden Kanten ohne lan-  
ge Einstellarbeiten zu erzielen.  
5

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des An-  
spruchs 8 gelöst.

Dadurch, dass bei der Positionierung durch  
angetrieben verstellbare Elemente auf die Kantenlage ein-  
10 gewirkt werden kann, kann die Schweißung, insbesondere  
die Laserschweißung, mit dafür optimal zueinander lie-  
genden Kanten erfolgen.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zu-  
grunde, eine möglichst vielseitig für verschiedenste  
15 Rohrformen und Dimensionen und zu schweissende Stückzah-  
len einsetzbare Schweißeinrichtung mit optimalen Schwei-  
ßergebnissen unter diesen wechselnden Anforderungen zu  
schaffen.

Dies wird mit einer Einrichtung gemäss An-  
20 spruch 12, dem Vorzentriermodul nach Anspruch 15 sowie  
dem Zentrier- und Schweißmodul nach Anspruch 20 er-  
reicht.

Dadurch, dass die Einrichtung modular aufge-  
baut ist und die einzelnen Module auswechselbar und zu-  
25 einander verstellbar auf einem Träger angeordnet sind,  
ergibt sich eine optimale Anpassung an die jeweilige zu  
schweissende Rohrform und Rohrdimensionen. So können je-  
nach Länge des Rohres mehrere Einlaufmodule und Vorposi-  
tionierungsmodule vorgesehen sein bzw. solche Module je  
30 nach Durchmesserbereich des Fohres rasch gegen angepasste  
Module ausgetauscht werden. Durch den Austausch des Zen-  
trier- und Schweißmodules können auch verschiedene  
Schweißmittel auf einfache Weise verwendet werden. Vor-  
zugsweise sind Module auf der Trägereinheit so verschieb-  
35 bar, dass sie in eine inaktive Warteposition bringbar  
sind, in der sie den Arbeitsvorgang der aktiven Module

nicht stören und aus der sie einfach erneut in die Arbeitsposition bringbar sind.

Durch ein Vorzentriermodul mit den Merkmalen des Anspruchs 14 wird es möglich, Rohre verschiedenster Formen auf derselben Einrichtung zu schweissen.

Das Zentrier- und Schweißmodul nach Anspruch 20 ermöglicht die Einstellung der Kantenlage des Rohlings im Schweißbereich und damit eine optimale Schweißung verschiedener Rohrformen und Rohrdimensionen.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zu grunde auch besonders dünnwandige Rohre schweissen zu können. Dies wird durch ein Verfahren gemäss Anspruch 11 bzw. ein Zentrier- und Schweißmodul gemäss Anspruch 23 erreicht.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 eine Seitenansicht einer modularen Rohrschweißeinrichtung;

Figur 2 eine Vertikalschnittansicht der Einrichtung von Figur 1;

Figur 3 eine weitere Vertikalschnittansicht der Einrichtung von Figur 1;

Figur 4 eine Ansicht eines Vorzentriermoduls;

Figur 5 eine Ansicht des Vorzentriermoduls mit einem Rohling;

Figur 6 eine weitere Ansicht des Vorzentriermoduls mit einem anders geformten Rohling;

Figur 7 eine weitere Ansicht des Vorzentriermoduls mit einem Rohling;

Figur 8 eine schematische schaubildliche Ansicht des Schwertes des Vorzentriermodules;

Figur 9 eine Ansicht des Zentrier- und Schweißmoduls;

Figur 10 eine andere Ausführungsform der der Schweisszone benachbarten Rolle des Zentrier- und Schweißmoduls;

Figur 11 eine Darstellung der Innenabstützung im Schweißbereich, und

Figur 12 eine Seitenansicht der Rohrschweißeinrichtung beim Schweißen konischer Rohre.

5 Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer modular aufgebauten Einrichtung 1 zum Verschweissen von vorgebogenen Rohlingen 7 zu Rohren 9. Die Einrichtung ist dabei in Modulbauweise aufgebaut, wobei mehrere Module auf einer gemeinsamen, in der Zeichnung eine Schiene 6 10 aufweisenden Tragvorrichtung angeordnet sind. In dem Beispiel ist ein Einlaufmodul 2 ersichtlich, in welches der vorgeformte Rohling 7 eingeführt werden kann, und welche diesen Rohling zu den Vorzentriermodulen 3 weiterbefördert. Das Einlaufmodul kann z.B. angetriebene Förderbänder 15 der 40 und 41 umfassen, welche den Rohling erfassen und diesen in Richtung auf die Vorzentriermodule 3 fördern. Auf das Einlaufmodul 2 folgt mindestens ein Vorzentriermodul 3, bzw. im gezeigten Beispiel drei solcher Module, von denen jedes Beaufschlagungswerkzeuge für den Rohling 20 aufweist, welche zu dessen Zentrierung und Formgebung vor dem Schweißmodul 4 dienen. Auf die Module 3 folgt das Schweißmodul 4, welches eine Laserschweißquelle 27 umfasst sowie Zentrierabschnitte 49 und 50, welche den im Vorzentriermodul vorbereiteten Rohling in die endgültige, 25 für die Schweißung notwendige Lage bringen und unter der Schweißeinrichtung 27 hindurchführen. Im Bereich dieses Moduls können Überprüfungseinrichtungen 10 und 11 vorgesehen sein, welche z.B. auf optischem Weg die Kantenlage des Rohlings vor der Schweißung bzw. die Schweißnaht 30 nach der Schweißung überprüfen und über eine Steuerung auf die Einrichtung einwirken. So kann durch die Betrachtung der Kanten mittels der Prüfeinrichtung 10 auf das Zentriermodul eingewirkt werden, um die Kantenlage für die Schweißung optimal zu gestalten. Durch die Einrich- 35 tung 11 kann die fertige Schweißnaht überprüft werden und allenfalls schlecht geschweißte Rohre können am Ausgang der Schweißeinrichtung 1 ausgeschieden werden. Nach

2280/98

der Schweißung werden die Rohre 9 durch ein Ausgabemodul 5 aus der Einrichtung hinaustransportiert. Die einzelnen Module 2, 3, 4 und 5 sind auf der gemeinsamen Tragvorrichtung 6 angeordnet und können auf dieser gegeneinander verschoben werden oder können von dieser entfernt werden. Wie nachfolgend noch beschrieben wird, kann z.B. anstelle des Einlaufmoduls 2 ein weiteres (oder mehrere) Vorzentriermodule 3 vorgesehen sein. Es können auch mehrere Schweißmodule 4 in Bereitschaft gehalten werden, wobei das für die jeweilige Schweißung geeignete Modul 4 in der Einrichtung angeordnet wird. Die Module können auf der Tragvorrichtung 6 auswechselbar und in Längsrichtung verschiebbar und kann starr befestigbar sein oder sie können auf der Tragvorrichtung 6 bewegt werden, um, wie nachfolgend beschrieben wird, spezielle Rohrformen zu schweißen.

Figur 2 zeigt einen Vertikalschnitt durch die Einrichtung 1 entlang der Linie A-A von Figur 1. Dabei ist die Tragvorrichtung 6 ersichtlich, und das eine Vorzentriermodule 3. Dieses weist in dem gezeigten Beispiel sieben sternförmig angeordnete Beaufschlagungswerkzeuge 14-20 auf, welche den Rohling 7 auf verschiedene Weise, je nach Ausfahrstellung des linear ausfahrbaren Beaufschlagungswerkzeuges beaufschlagen können. In der Figur 2 sind dabei aus zeichnungsökonomischen Gründen und als verschiedene Beispiele für die verschiedenen Werkzeuge 14-20 zwei verschiedene Stellungen dargestellt, welche zwei verschiedenen Rohlingsgrößen entsprechen. Auf der rechten Seite ist für die Werkzeuge 14, 15, 16 und 17 eine Stellung für einen Rohling mit grossem Durchmesser gezeigt und auf der linken Hälfte der Figur für die Werkzeuge 20, 19, 18 und angedeutet auch noch 17 eine Stellung gezeigt, bei welchem der Rohling nur einen geringen Durchmesser hat. Oberhalb des Abschnittes des Moduls mit den Werkzeugen 14-20 ist ein Richtwerkzeug 23 gezeigt, welches ein in den Rohling eintauchendes Richtelement 52 aufweist, welches auch als Schwert bezeichnet werden

kann. Die Funktion dieses Elementes im Zusammenspiel mit den Werkzeugen 14-20 wird anhand einer weiteren Figur näher erläutert. Das Modul 3 weist weiter eine Halterung 22 und 21 für die Werkzeuge 14-20 auf. Eine Halterung 53 und 54 ist für das Schwert 52 bzw. dessen Antrieb 55 und 56 vorgesehen, welche sich über alle drei Module 3 erstreckt. Das Modul 3 ruht mittels Halterungen 24 auf der Tragvorrichtung 6. Parallel zu der Tragvorrichtung 6 kann eine weitere Tragvorrichtung 6' vorgesehen sein, welche 10 Module aufnehmen kann, die als Reservemodule oder zusätzliche Module zum Einsatz kommen können. Dabei sind die Module bzw. die Tragvorrichtungen 6 und 6' so ausgestaltet, dass die Module zwischen diesen Tragvorrichtungen hin und zurück verschoben werden können.

Figur 3 zeigt einen Schnitt durch die Einrichtung 1 von Figur 1 entlang der Linie B-B, wobei die Kantenüberwachungseinrichtung 10 nicht dargestellt ist. In Figur 3 wird somit das Zentrier- und Schweißmodul 4 ersichtlich, wobei ein weiteres solches Modul 4' auf der 20 Tragvorrichtung 6' angeordnet ist, derart, dass es mit dem Modul 4 auf einfache Weise durch Verschieben gemäss dem Pfeil 40 ausgetauscht werden könnte. Im gezeigten Beispiel wird dabei nur der untere Teil des Moduls mit den Zentrierwerkzeugen ausgetauscht. Es könnte aber auch 25 so sein, dass auch die Schweisseinrichtung 27, welche im vorliegenden Fall einen Laserstrahl 26 aus einer Laserquelle beinhaltet, mitausgetauscht wird. Im gezeigten Beispiel weist das Zentriermodul zwei hintereinanderliegende Sätze 49, 50 (Fig. 1) von Rollen auf, von denen der 30 Satz 49 mit den Zentrierrollen 30-35 in Figur 9 ersichtlich ist. Die Rollen bilden einen Rollenkranz um den Rohling herum, um diesen mit korrekter Kantenlage für das Schweißen der Schweisseinrichtung 27 mit dem Laserstrahl 26 zuführen. Dabei können einzelne der Rollen oder können 35 Gruppen von Rollen verstellbar sein, was nachfolgend noch genauer erläutert werden wird. Die Rollen sind an einer

22801/98

Halterung 37 und 38 gehalten, welche Halterung auf der Tragvorrichtung 6 abgestützt ist.

Figur 4 zeigt in genauerer Darstellung einen Abschnitt des Vorzentriermoduls 4, welches auf der Halterung 6 abgestützt ist, wobei gleiche Bezugsziffern wie bis anhin verwendet gleiche Teile bezeichnen. Die einzelnen Beaufschlagungswerkzeuge 14-20 weisen dabei einen Beaufschlagungskopf 14'-20' auf, welcher z.B. von einer Rolle gebildet wird, und welcher in Längsachse des Werkzeuges weiter nach vorne verfahren oder wieder zurück verfahren werden kann. Je nach Stellung dieser Rollen 14'-20' ergibt sich eine Durchlassöffnung für den Rohling, welche eine andere Form und andere Grösse aufweist. In Figur 4 ist dies wiederum in der rechten Hälfte für einen Rohling 7 mit grossem Durchmesser und in der linken Hälfte für einen Rohling 7' mit kleinerem Durchmesser dargestellt. Die einzelnen Werkzeuge 14-20 können z.B. einen drehenden Elektroantrieb aufweisen, welcher den Werkzeugkopf mittels einer Spindel mehr oder weniger nach vorne oder zurück verfährt. Auch ein Linearantrieb ist möglich. Die einzelnen Werkzeuge werden durch eine gemeinsame Steuerung (in der Zeichnung durch den Block 100 angedeutet) so gesteuert, dass sich eine gewünschte Durchlassöffnung ergibt. Durch dieses Vorzentriwerkzeug kann daher grundsätzlich die Grösse und Form des Rohlings in weiten Grenzen vorgegeben werden. Figur 5 zeigt entsprechend die von den Beaufschlagungswerkzeugen 14-20 bzw. deren Rollen 14'-20' vorgegebene Durchlassöffnung für ein oval zu schweisendes Rohr. Figur 6 zeigt die entsprechende Durchlassöffnung für einen in liegender Position angeordneten ovalen Rohling, während Figur 7 die Stellung für einen im wesentlichen rechteckigen Rohling 7 bzw. für einen grösseren rechteckigen Rohling 7' ebenfalls wieder in eine linke Zeichnungshälfte und eine rechte Zeichnungshälfte getrennt für verschiedene Werkzeugstellungen zeigt. In Figur 4 ist weiter ersichtlich, dass ein Richtwerkzeug 52 in den noch geöffneten Rohling

7 eintaucht. In Figur 8 wird dies näher erläutert, wobei das Richtwerkzeug bzw. Schwert 52 zwei aufeinander zulaufende Kanten 52' aufweist, an welchen die Kanten des Rohlings 7 anliegen. Das Richtwerkzeug 52 bildet damit einen Anschlag für die Kanten des Rohlings 7, wobei dieser Anschlag in Richtung des Pfeils 65 nach oben weggezogen wird, wenn die Kanten des Rohlings 7 durch die Beaufschlagungswerkzeuge 14 aufeinander zu bewegt werden. Vorzugsweise sind weiter neben dem Schwert 52 beidseits des selben Rollen 60 und 61 vorgesehen, welche z.B. auch magnetisch sein können und die Kanten des Rohlings magnetisch anziehen, und zusammen mit dem Schwert 52 eine definierte Lage der Kanten bewirken. Das Schwert 52 wird dabei sukzessive aus dem Rohling herausgezogen, so dass sich im Vorzentrierwerkzeug eine Stumpflage der Kanten des Rohlings 7 ausbildet. Das Vorzentriermodul erlaubt damit auf einfache Weise die Vorzentrierung von Rohlingen für die verschiedensten Rohrformen und Rohrdurchmesser, ohne dass die Rohrschweisseinrichtung 1 dazu umgerüstet werden müsste. Es genügt über die Steuerung der Beaufschlagungswerkzeuge 14-20 den entsprechenden Durchmesser und die Form des Rohlings vorzugeben. Sofern ein Rohling geschweißt werden muss, welcher den Einstellbereich der Module 3 übersteigt, so können die Module 3 durch andere Module, welche einen anderen Einstellbereich aufweist, ausgetauscht werden, wobei die anderen Module auf der Reserveträgereinheit 6' vorgesehen sein können, so dass der Austausch schnell ausgeführt werden kann.

Figur 9 zeigt eine Ansicht des Zentrier- und Schweißmoduls, wobei die Schweisseinrichtung 27 nur teilweise dargestellt ist. Das Modul 4 weist die genannten kranzförmig angeordneten Rollen 30-35 auf, welche den zu schweißenden Rohling 7 umgeben und die Zentrierung für die Schweißung bewirken. Vorzugsweise sind nun die Rollen 30 und 31 in Richtung des Pfeiles 70 bzw. 71 um einen geringen Betrag angetrieben verstellbar, um die Stumpflage der gegenüberliegenden Kanten des Rohlings 7

1200/98

im Schweißbereich direkt beeinflussen zu können. Dies kann z.B. aufgrund des Ausgangssignals der Überwachungseinheit 10 (Figur 1) erfolgen. So kann z.B. die Rolle 30 durch Schwenken des Arms 74 um die Schwenkachse 72 ver-  
5 stellt werden, was mittels des Antriebsmotors 73 erfolgen kann. Die Verstellung der Rolle 31 erfolgt durch einen analogen Antrieb. Durch die Verstellung der Rollen 30 und 31 kann bewirkt werden, dass die Kanten des Rohlings mit Sicherheit nicht zum Schweißstrahl hin V-förmig auseinanderklaffen, was einer guten Schweißung abträglich ist,  
10 sondern genau parallel zueinander stehen oder allenfalls V-förmig nach unten offen auseinanderklaffen, was für die Laserschweißung ebenfalls geeignet ist.

Das kranzförmige Zentrierwerkzeug mit den  
15 Rollen 30-35 kann aber alternativ oder zusätzlich auf weitere Weise zur Beeinflussung des Rohlings eingesetzt werden. So kann das Werkzeug z.B. aus zwei Hälften bestehen, wobei die eine Hälfte die Rollen 31, 32 und 33 aufweist und die andere Hälfte die Rollen 30, 34 und 35. Die  
20 Rollen 32 und 33 können dabei mittels eines Antriebs 78 bzw. 79 drehend angetrieben werden, um den Durchlauf des Rohlings durch das Zentriermobil zu bewirken. Die beiden Hälften des Zentrierwerkzeugs können nun aber um einen Drehpunkt S zueinander verschwenkt werden, wie das mit  
25 den Pfeilen 80 und 81 angedeutet ist. Die Verschwenkung kann entsprechend mit den Antrieben 82 und 83 bewirkt werden. Dieses schwenkweise Öffnen bzw. Schliessen des Zentrierwerkzeuges um den Rohling herum ermöglicht eine weitere Beeinflussung desselben im Zentrier- und  
30 Schweißwerkzeug zur Beeinflussung der Kantenlage und damit zur Erzielung einer qualitativ guten Schweißung. Die halftigen Halterungen 90 und 91 für die Rollen können dabei in Schlitzführungen 84 und 85 der Halterung 7 geführt sein, um die Schwenkbewegung der beiden Hälften zueinander hin oder voneinander weg zu ermöglichen.  
35

Figur 10 zeigt eine alternative Ausführungsform zu der verschiebbaren Rolle 30, bzw. 31. In diesem

Fall ist eine Rolle 32' vorgesehen, welche die Rolle 32 und die Rolle 31 von Figur 9 ersetzt (eine entsprechende Rolle wäre in der linken Hälfte der Figur vorgesehen und würde die Rollen 30 und 35 ersetzen. Der obere Teil 95 5 der Rolle 32' kann in der Längsachse der Rolle so nach oben oder unten bewegt werden, dass sich ebenfalls eine Einwirkung auf den Rohling in dessen Schweißbereich ergibt, um die Kantenlage in der bereits beschriebenen Weise zu verändern.

10 Figur 11 zeigt eine Innenabstützung im Schweißbereich.

Figur 12 zeigt eine Seitenansicht einer Schweißeinrichtung 1', bei welcher kein Einlaufmodul 2 vorgesehen ist. Das Zentrier- und Schweißmodul ist in 15 abgewandelter Form vorgesehen, indem der Zentrierteil von der Trageinheit 6 entfernt worden ist und nur noch der Schweißteil 27 vorgesehen ist. Die jeweiligen Vorzentriermodule 3 können nun so eingestellt werden, dass, wie gezeigt, ein konisch geformter Rohling 7" durch die Be- 20 schaufschlagungswerzeuge geformt und zentriert wird. Die entsprechenden, jeweils einen Rohling haltenden und zentrierenden Werkzeuge sind dabei miteinander gekoppelt und werden in dieser miteinander gekoppelten Lage durch die Einrichtung 1' verfahren, was in der Zeichnung mit ver- 25 schiedenen Stellungen des selben Rohlings 7" angedeutet ist. Die konischen Rohlinge passieren dabei in den Vorzentriermodulen gehalten die Schweißeinrichtung und werden dort geschweisst. Nach dem Passieren der Schweißeinrichtung 27 kann das konisch geschweißte Rohr aus den 30 gekoppelten Vorzentriermodulen entnommen werden und diese werden wieder zurück gefahren, um mit dem nächsten konischen Rohling 7" beschickt zu werden.

120 0496

## Patentansprüche

5           1. Verfahren zum Schweißen von vorgebogenen  
Rohlingen (7, 7') zu Rohren (9), insbesondere von dünn-  
wandigen Rohlingen mit einem Verhältnis von Durchmesser  
zu Materialdicke des Rohres von grösser gleich 65, da-  
durch gekennzeichnet, dass zur Vorpositionierung der zu  
10 schweissenden Kanten der jeweilige Rohling an mehreren  
Stellen seines Umfanges gleichzeitig von individuell im  
wesentlichen auf die Längsachse des Rohlings hin oder von  
dieser weg angetrieben verstellbaren Werkzeugen (14-20)  
so beaufschlagt wird, dass die Längskanten des Rohlings  
15 zur Anlage aneinander gebracht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass während der Vorpositionierung im Kantenbe-  
reich ein Richtwerkzeug (52) in den Rohling eintaucht und  
mindestens eine Anlageebene (52') für mindestens eine der  
20 Kanten bildet, vorzugsweise aber je eine Anlageebene für  
beide Kanten, und dass dieses Richtwerkzeug sukzessive  
aus dem Rohling herausbewegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass das Herausbewegen des Richtwerkzeuges (52)  
25 mit einer Bewegung mindestens eines der Beaufschlagungs-  
werkzeuge (14-20) gekoppelt ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis  
3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Kanten des  
Rohlings mindestens ein magnetisches Werkzeug (60, 61)  
30 vorgesehen ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass entlang der Länge des Rohlings mehrere  
Sätze (45, 46, 46) von Beaufschlagungswerkzeugen vorgese-  
hen sind.

35           6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass die Sätze von Beaufschlagungswerkzeugen in

Längsrichtung des Rohlings relativ zueinander verstellbar sind.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sätze von Beaufschlagungswerkzeugen miteinander koppelbar sind.

8. Verfahren zum Schweißen von vorgebogenen Rohlingen (7, 7') zu Rohren (9), insbesondere von dünnwandigen Rohlingen mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Materialdicke des Rohres von grösser gleich 65, durch gekennzeichnet, dass zur Positionierung der Kanten des Rohlings beim Schweißwerkzeug (27) mindestens ein 10 angetriebenes verstellbares Element (30, 31; 32-35) eingesetzt wird, durch welches die Kantenlage vor dem Schweißwerkzeug in Abhängigkeit von einer Erkennungseinrichtung (10) für die Kantenlage verändert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass verstellbare Elemente von den am nächsten bei den Kanten liegenden Rollen (30, 31) eines den Rohling umgebenden Rollenkranzes (30-35) gebildet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente von mehreren Rollen (32, 33; 34, 35) umfassenden Abschnitten eines den Rohling umgebenden Rollenkranzes gebildet werden.

11. Verfahren zum Schweißen von vorgebogenen 25 Rohlingen (7, 7') zu Rohren (9), insbesondere von dünnwandigen Rohlingen mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Materialdicke des Rohres von grösser gleich 65, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Schweißung des Rohlings eine Innenabstützung des Rohlings beidseits der aneinanderstossenden Kanten des Rohlings erfolgt.

12. Einrichtung zum Schweißen von vorgeformten Rohren mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Wandstärke von grösser gleich 65, gekennzeichnet durch einen modularen Aufbau mit mindestens einem

35 - Vorzentriermodul (3), sowie mindestens einem  
- Zentrier- und Schweißmodul (4),

22801/98

wobei die Module auswechselbar und zueinander verstellbar auf einer gemeinsamen Trägereinheit (6) angeordnet sind.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Vorzentriermodul ein Einlaufmodul (2) vorgesehen ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass Module miteinander koppelbar sind und/oder dass Module auf der Trägereinheit (6, 6') aus der Arbeitsposition in eine Warteposition und zurück bringbar sind.

15. Vorzentriermodul (3) für eine Einrichtung nach Anspruch 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass dieses eine Halterung (21, 22, 24) für eine Mehrzahl von Beaufschlagungswerkzeugen (14-20) aufweist, welche eine Durchlassöffnung bilden und einzeln oder gruppenweise angetrieben im wesentlichen auf das Zentrum der Durchlassöffnung hin oder von diesem Weg verfahrbar sind.

16. Vorzentriermodul nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein auf das Zentrum hin oder von diesem weg angetrieben verfahrbare Richtwerkzeug (52) aufweist, welches mindestens eine Anschlagfläche (52') aufweist.

17. Vorzentriermodul nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebe mindestens eines Beaufschlagungswerkzeuges und des Richtwerkzeuges über eine Steuereinrichtung gekoppelt sind.

18. Vorzentriermodul, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens ein magnetisches Werkzeug (60, 61) aufweist, welches dem Richtwerkzeug (52) benachbart angeordnet ist.

19. Vorzentriermodul, dadurch gekennzeichnet, dass es Koppelungselemente zur Koppelung mit weiteren Modulen aufweist.

20. Zentrier- und Schweißmodul (4) mit mindestens einem Kranz mit rollenförmigen Werkzeugen (30-35), welche einen Durchlass bilden, dadurch gekennzeichnet,

11. Nov. 1998

net, dass mindestens ein angetrieben verstellbares Kranzelement (30, 31; 32-35) vorgesehen ist.

21. Zentrier- und Schweissmodul nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass als verstellbare Kranzelemente zwei beidseits des Schweissstrahles (26) liegende Rollen (30, 31) vorgesehen sind, welche derart verstellbar sind, dass die Form des Durchlasses im Schweissbereich beeinflussbar ist.

22. Zentrier- und Schweissmodul nach Anspruch 10 20, dadurch gekennzeichnet, dass als verstellbare Kranzelemente zwei Abschnitte des Kranzes (32, 33; 34, 35) um beidseits der Schweissstrahllängsachse liegende Drehpunkte verschwenkbar angeordnet sind.

23. Zentrier- und Schweissmodul mit mindestens einem Kranz mit rollenförmigen Werkzeugen, welche einen Durchlass bilden, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Durchlasses eine Innenabstützung angeordnet ist.

22601-98

### Zusammenfassung

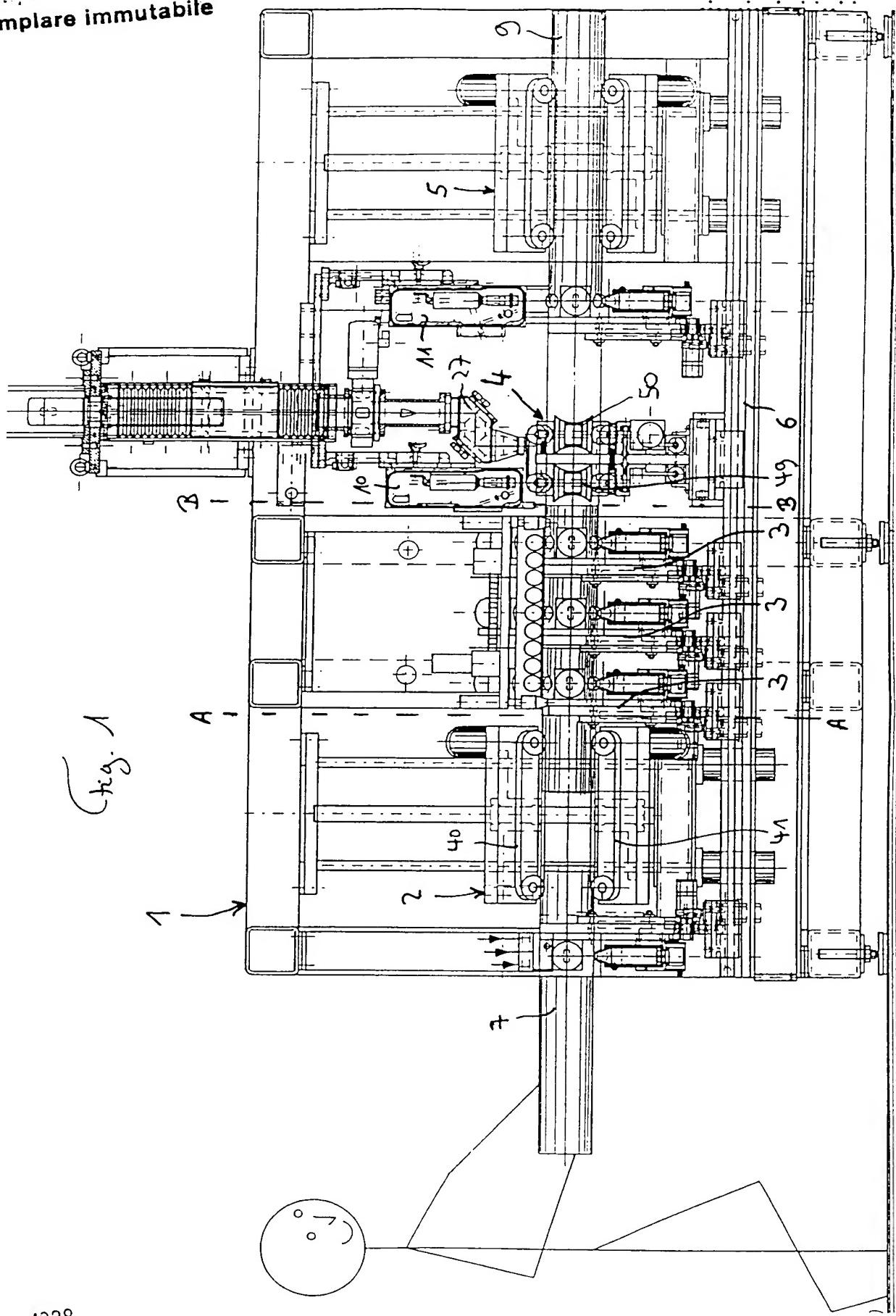
Eine Rohrschweisseinrichtung (1) ist in  
5 Modulbauweise ausgeführt, wobei die einzelnen Module (2,  
3, 4, 5) auf einer gemeinsamen Tragschiene (6) angeordnet  
sind.

10

(Fig. 1)

11. Nov. 1993

Esempio  
Esemplare immutabile

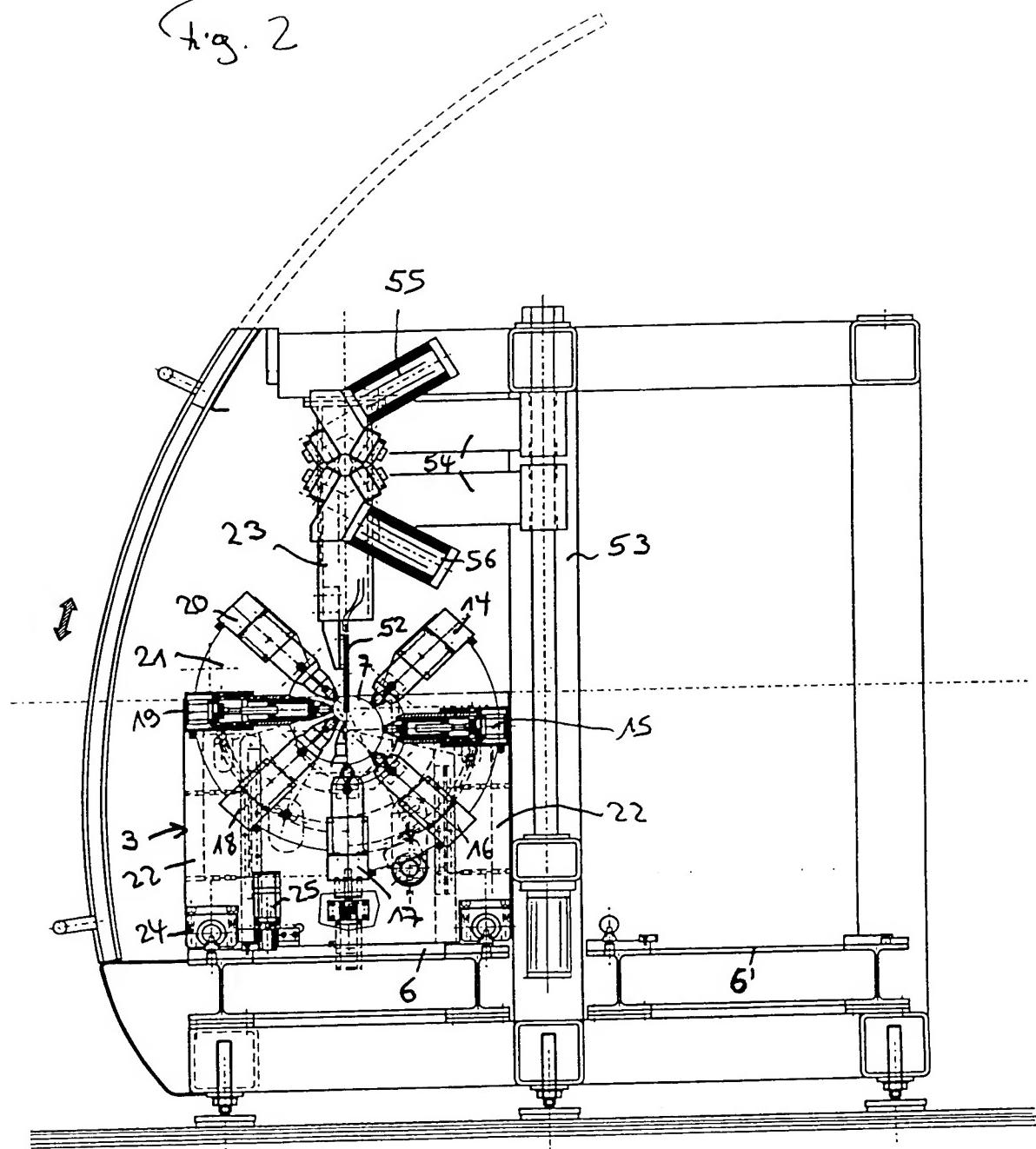


11. Nov. 1998

2280/98

Esemplare immutabile

Fig. 2



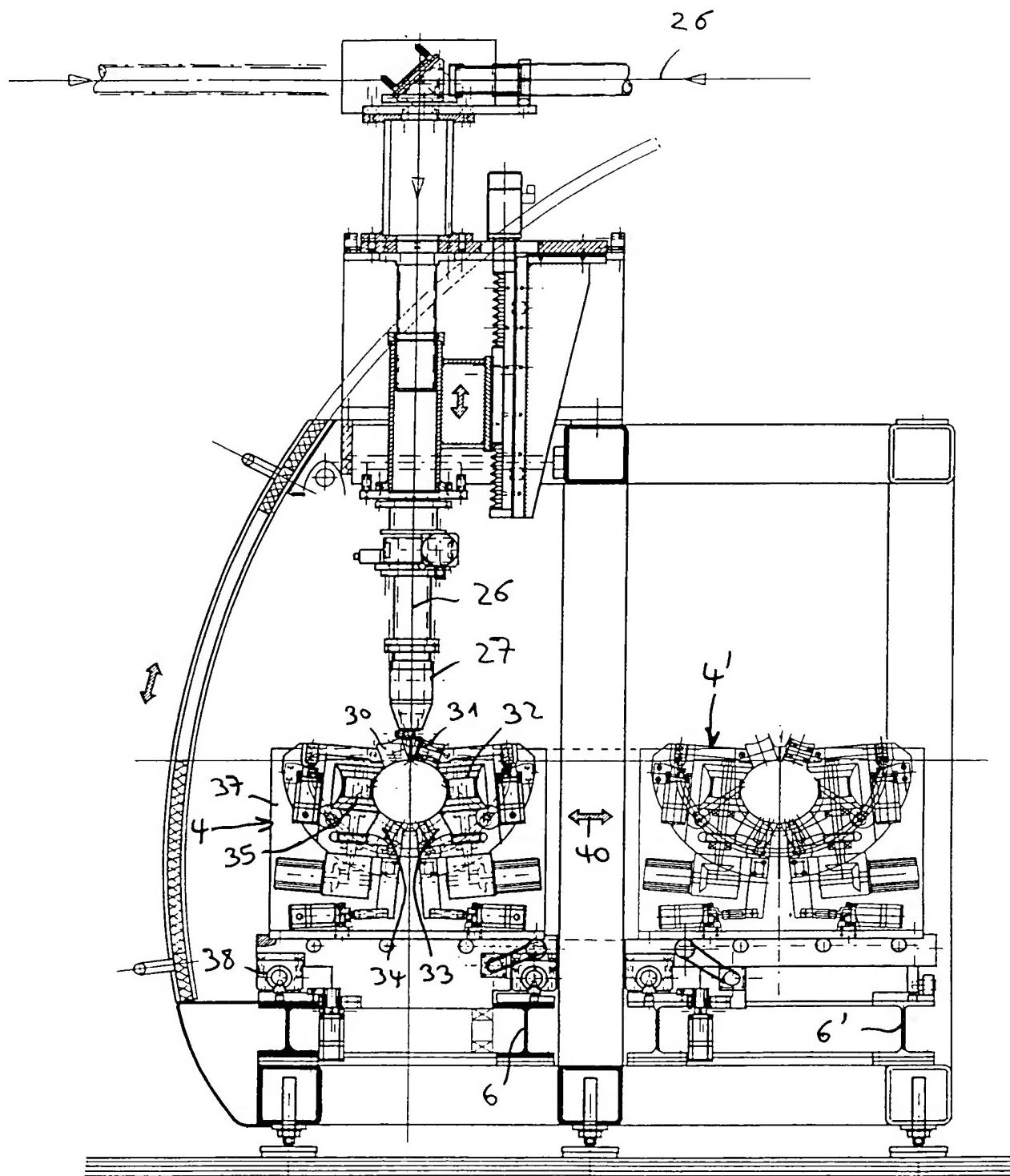
11. Nov. 1998

Esempio immutabile

3/4

22/01/96

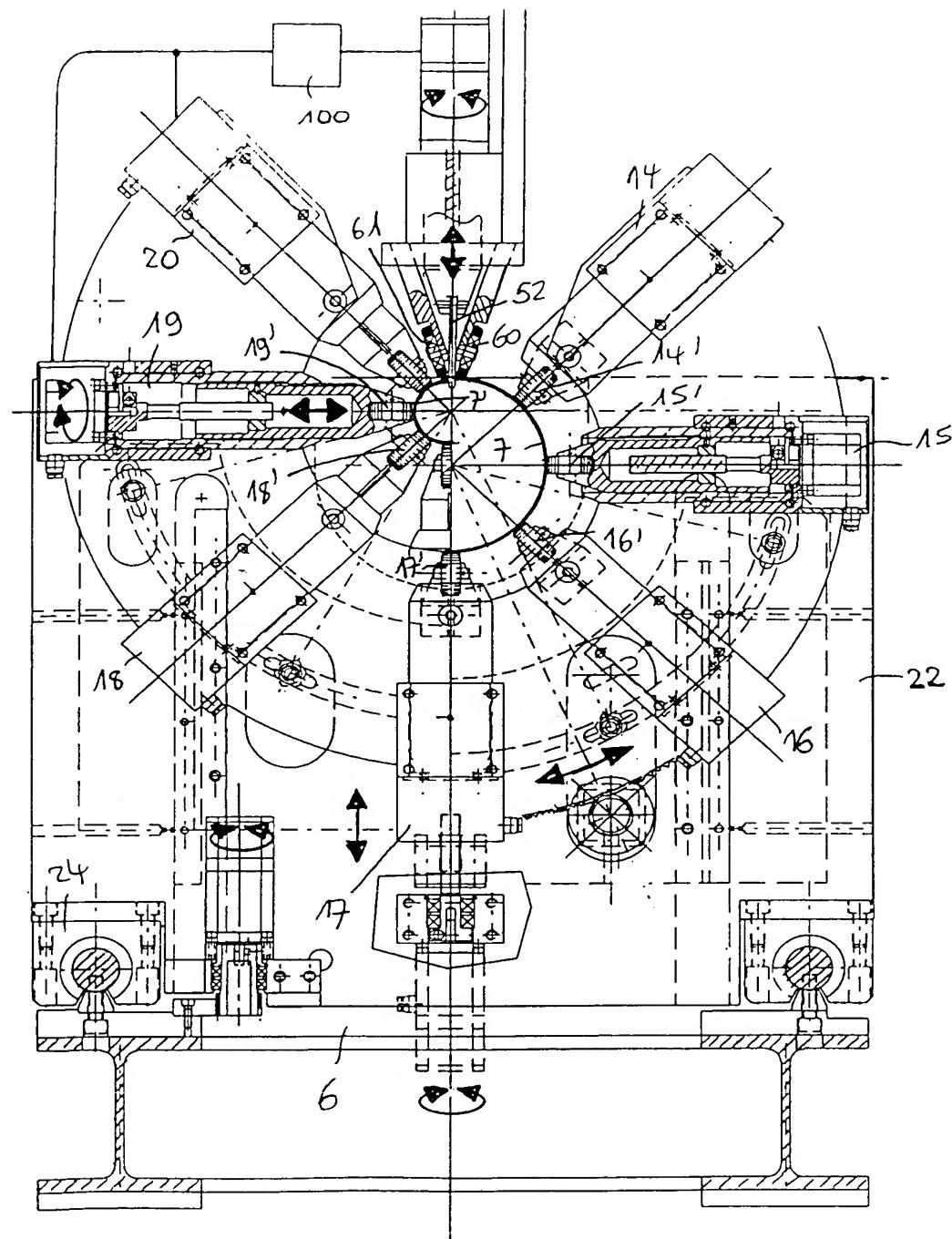
Fig. 3



11. Nov. 1995

2020-90

Fig. 4



11 Nov. 1998

Fig. 5

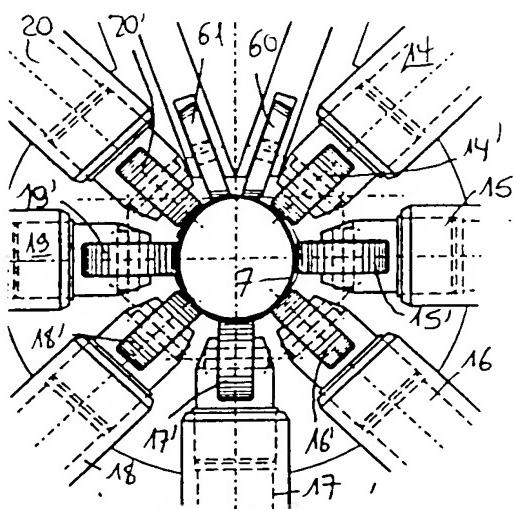


Fig. 6

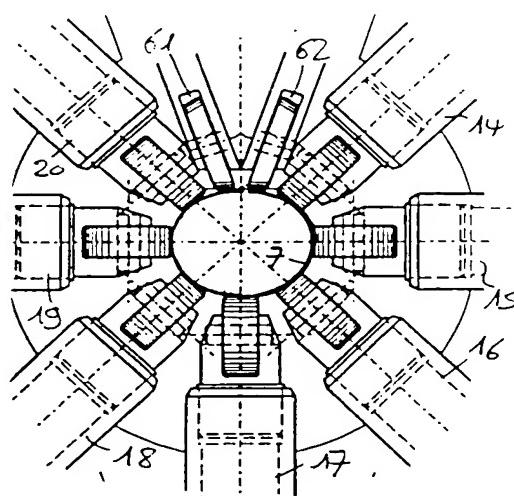


Fig. 7

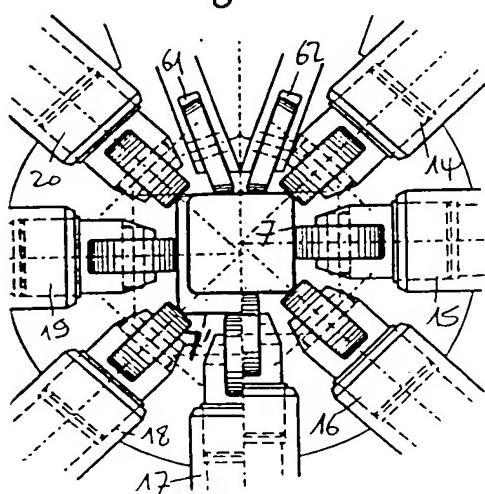
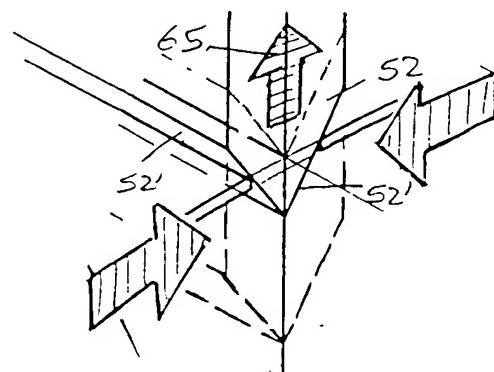
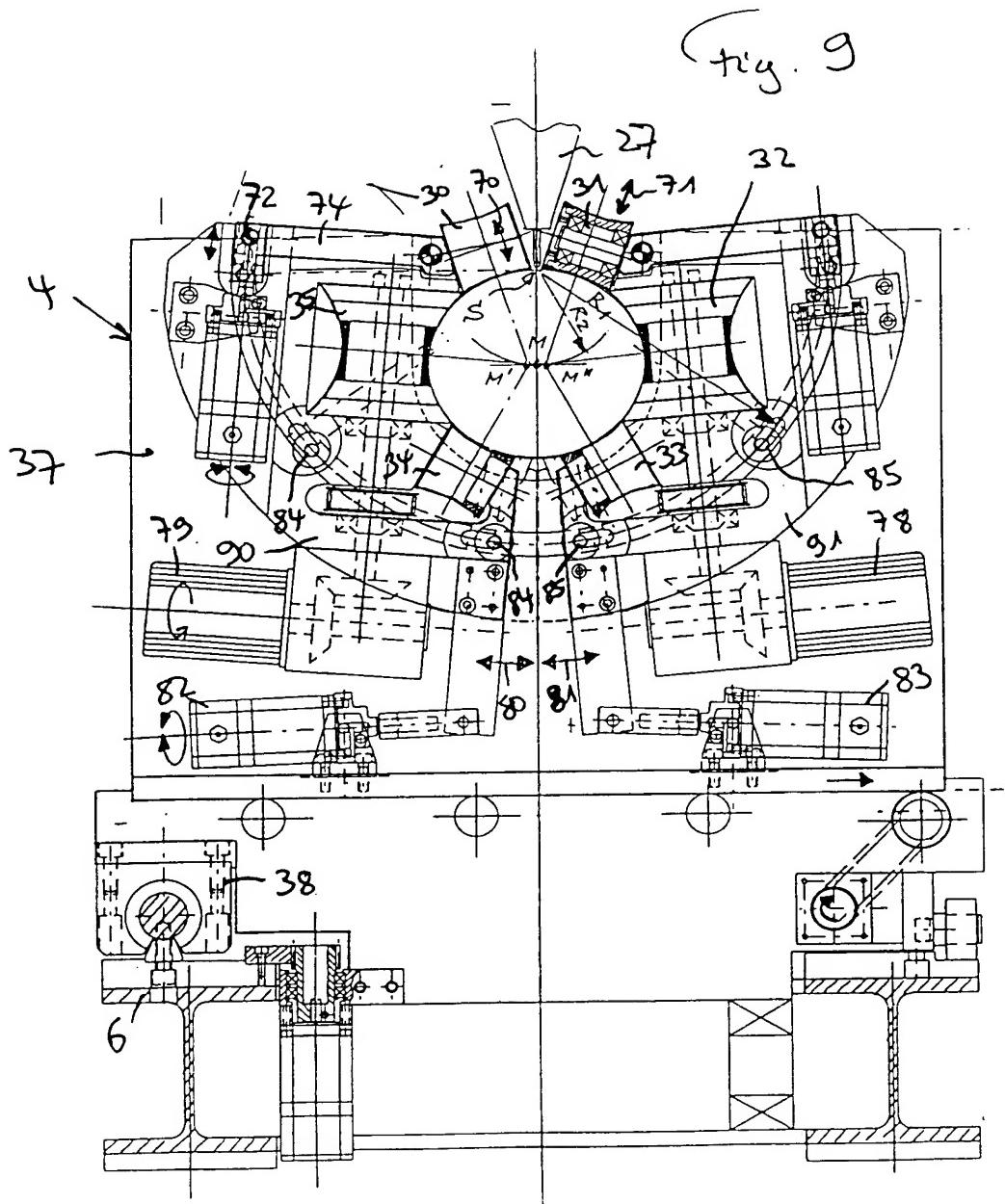


Fig. 8





11. Nov. 1998

Unità di raffreddamento  
Exemplare inviolabile  
Esemplare immutabile

7/9

22600-90

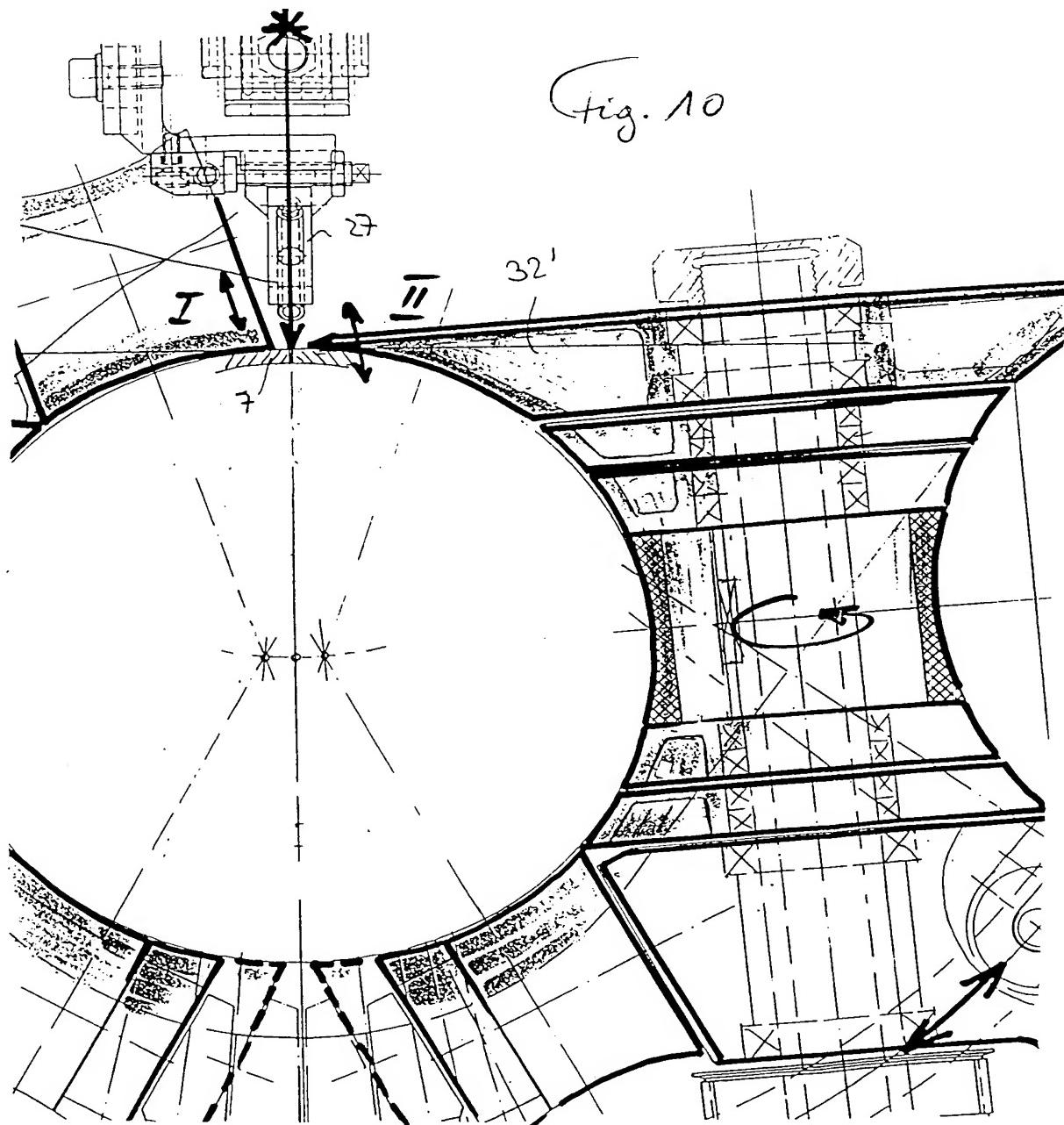
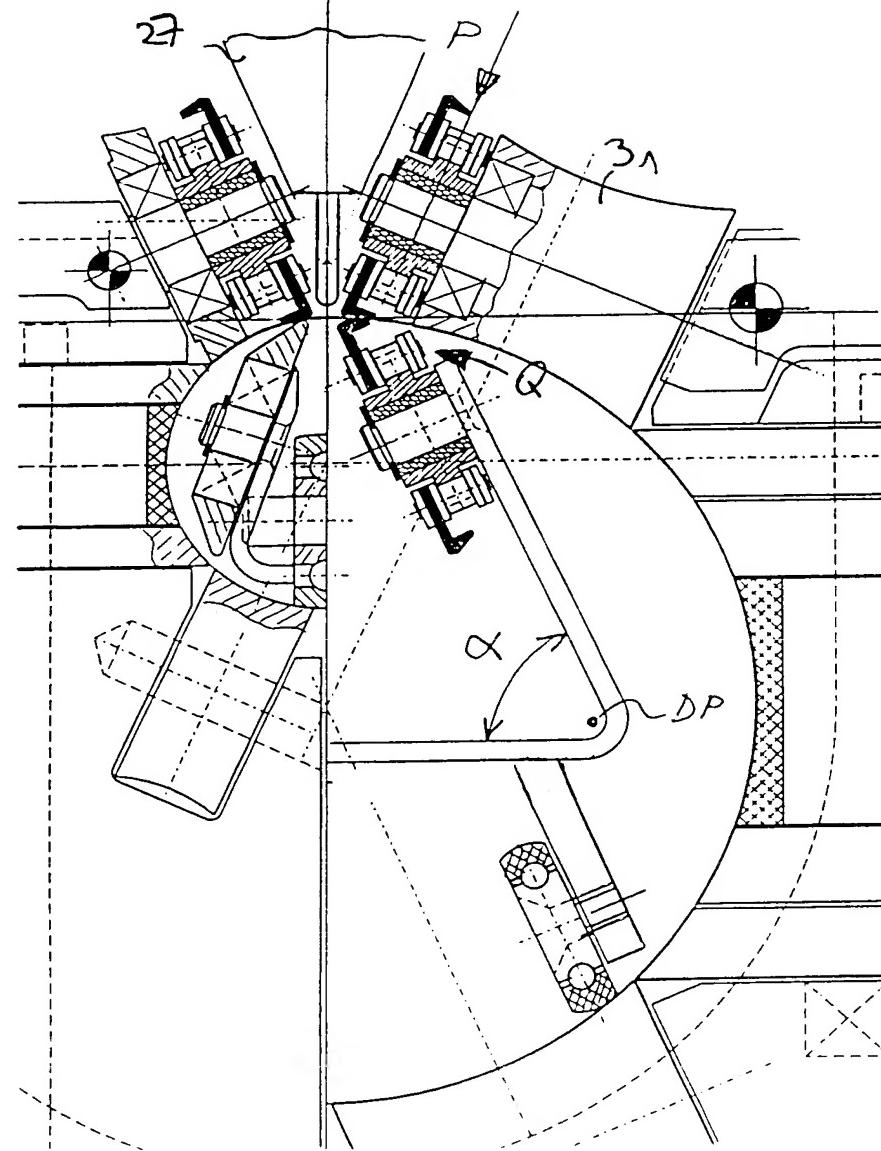


fig. 10

11. Nov. 1955

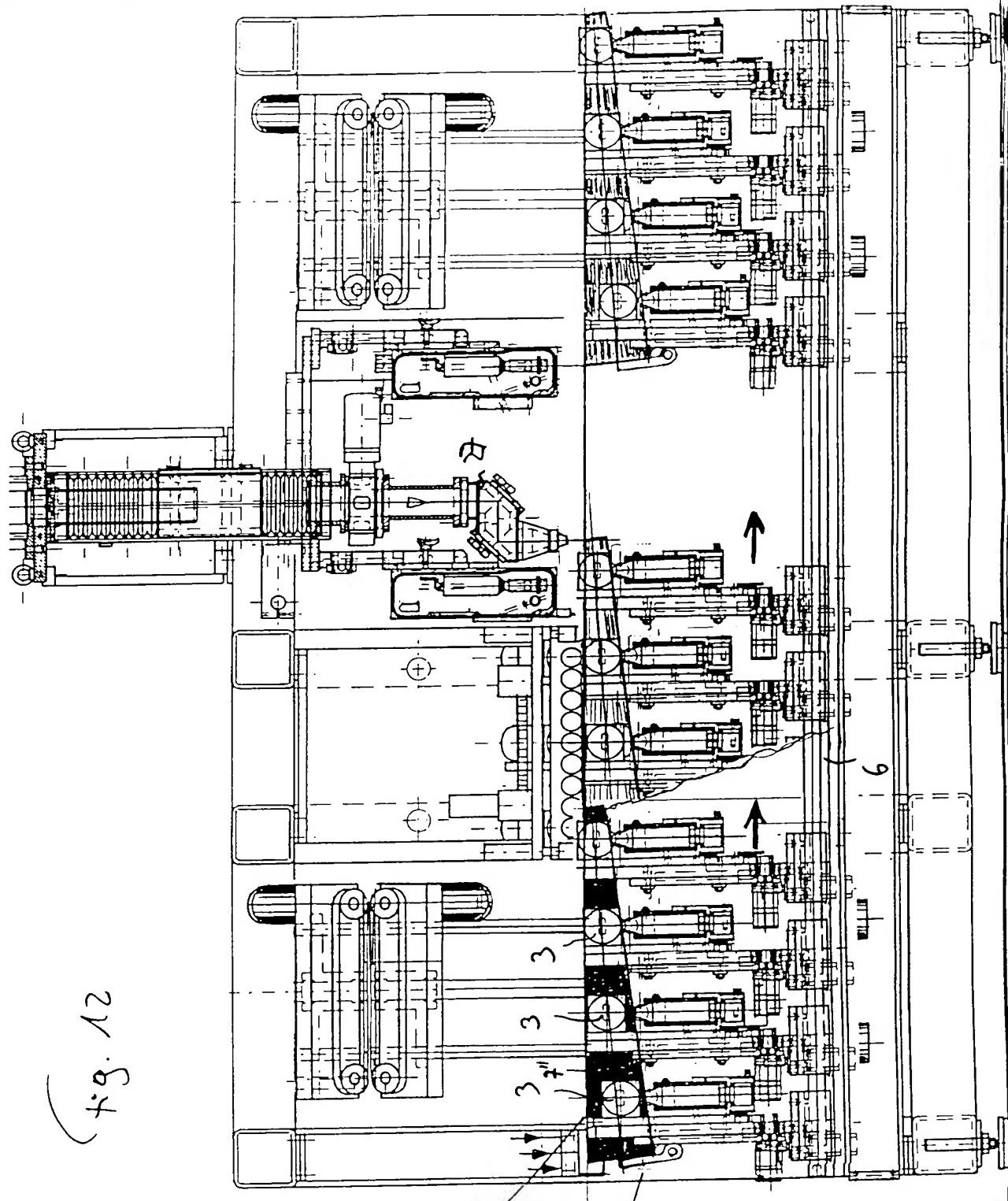
Fig. M



11. Nov. 1993

Unveränderliches Exemplar  
Exemplaire invariable  
Esempio immutabile

5/5



11. Nov. 1998